

Е. В. Жарков, О. А. Гусева

Южно-Уральский государственный аграрный университет,

г. Челябинск

zhenya.zharkov.2123@mail.ru

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ОТ ВИДА ТЕПЛООБМЕННИКА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА

В работе рассмотрены различные типы теплообменных аппаратов и возможность их применения в теплонасосной установке для работы в условиях Южного Урала. Проведенный анализ теплообменных аппаратов позволил дать рекомендации по выбору типа теплообменника.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии; теплонасосная установка; теплообменник.

E. V. Zharkov, O. A. Guseva

South-Ural State Agrarian University, Chelyabinsk

ANALYSIS OF EFFICIENCY OF WORK HEAT-PUMPING INSTALLATION FROM THE KIND OF HEAT EXCHANGER IN THE SOUTH URAL

The paper deals with various types of heat exchangers and the possibility of their use in a heat pump installation for operation in the southern Urals. The analysis of heat exchangers made it possible to give recommendations on the choice of the type of heat exchanger.

Keywords: *renewable energy sources; heat pump unit; heat exchanger.*

Источником низкопотенциального тепла для тепловых насосов могут быть: наружный воздух, грунт и вода в открытом или подземном водоеме. Одним из ключевых элементов теплонасосной

установки является теплообменник. Опыт применения теплонасосных установок в зоне Южного Урала показал, что существует проблема разморозки теплообменников в суровые зимы [1].

Теплообменники, которые возможно использовать в тепловом насосе, можно разделить на три типа: воздушные, водяные и грунтовые.

В тепловых установках обычно используется несколько типов воздушных теплообменников: пластинчатые, с тепловой трубкой, вращающиеся (регенеративные) и циркуляционные с водным раствором гликоля. При установке воздушных теплообменников в качестве материала используют медные или алюминиевые трубки с оребрением для увеличения площади теплообмена. Такие теплообменники бывают активного и пассивного вида [2].

Активные теплообменники оснащаются вентиляторами для увеличения расхода воздуха через ребра теплообменника. Пассивные теплообменники достигают необходимой передачи тепла только за счёт площади оребрения. В условиях Южного Урала при минусовых температурах на воздушных теплообменниках любого типа образовывается конденсат и наблюдается промерзание оборудования. Удаление льда является проблематичным из-за плотного расположения ребер [3].

Использование водяных теплообменников для отопления в теплонасосной установке казалось бы, самый выгодный вариант из-за большой теплоемкости воды. Установка таких теплообменников менее затратная, так как он устанавливается в водоеме, однако в случае плохого протока воды теплообменник может заилиться, а по площади теплообмена появится корка льда.

Кожухотрубные теплообменники имеют сравнительно низкий коэффициент теплопередачи, однако, но они менее подвержены размораживанию, за счет большой площади теплообмена и большому межтрубному расстоянию. Возможно покрытие льдом, но разморозки теплообменника не будет [4].

К основным типам конструкций грунтовых теплообменников для получения теплоты из грунта и грунтовых вод относятся:

горизонтальные теплообменники (коллекторы) и вертикальные коллекторы (зонды).

Монтаж горизонтального теплообменника является более простым и не требует значительных затрат. Такие теплообменники представляют собой U-образные секции из труб, проложенные под верхним слоем грунта на глубину от 3 до 5 метров. Условиями эффективного функционирования таких установок являются: наличие необходимой площади для сбора низкопотенциальной тепловой энергии и высокая влажность грунта [5].

Установлено, что теплопередача зависит от влажности грунта, что приводит к необходимости выбора шага между секциями труб только после замеров влажности на различных глубинах [5].

Вертикальные коллекторы, погружаются в скважины глубиной от 20–300 метров и диаметром 120–200 мм. Теплосъем с вертикального теплообменника выше, чем у горизонтального, и принимается в среднем 50 Вт/м. Реальное значение теплосъема зависит от влажности породы и наличия грунтовых вод, в результате чего возможно расхождение.

Во избежание разморозки теплообменников тепловых насосов в условиях Южного Урала оптимальными являются грунтовые теплообменники. Применение кожухотрубных теплообменников позволит в большей мере избежать промерзания.

Список использованных источников

1. Пташкина-Гирина О. С., Гусева О. А., Волкова О. С. Опыт внедрения теплонасосных установок в системы отопления зданий в Челябинской области // Приоритетные направления развития энергетики в АПК : материалы II Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. . Курган : Курганская ГСХА, 2018. С. 132–137.
2. Тепловые насосы / Д. А. Рей, Д. Макмайл. М. : Энергоиздат, 1982. 224 с.
3. Теплообменные аппараты холодильных установок / Г. Н. Данилова, С. Н. Богданов, О. П. Иванов, Н. М. Медникова, Э. И. Крамской. Л. : Машиностроение. Ленинград. отд., 1986. 152 с.
4. Холодильные станции и установки / В. А. Щербин. М. : Химия, 1979. 374 с.
5. Пташкина-Гирина О. С., Низамутдинов Р. Ж., Козырев Д. В. Исследование режимов работы теплонасосной установки на многофункциональном стенде // Наука ЮУрГУ : секции технических наук (Челябинск, 4–5 апреля 2017 г.). Челябинск : ИЦ ЮУрГУ, 2017. С. 327–333.